

« Commentaire sur le texte de Stylianos Perrakis »

Marcel Boyer et Michel Poitevin

*L'Actualité économique*, vol. 65, n° 4, 1989, p. 547-554.

Pour citer ce document, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/601510ar>

DOI: 10.7202/601510ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

---

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

---

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : [info@erudit.org](mailto:info@erudit.org)

## Commentaire

Marcel BOYER

Michel POITEVIN

*Département des sciences économiques et*

*Centre de recherche et développement en économique*

*Université de Montréal*

Le domaine de la finance moderne a connu un développement considérable depuis 10 ou 15 ans. Ce développement a été rendu possible grâce au progrès réalisé dans la théorie économique de l'équilibre général en situation d'incertitude : comportement individuel face au risque, forces d'équilibre, arbitrage concurrentiel. En termes quantitatifs, Rubinstein (1987) fournit les données suivantes : le 30 juin 1986, une journée normale de transactions, la valeur des titres transigés à la bourse de New York a été de 6,4 milliards \$ alors que la valeur totale des titres sur lesquels ont été transigés des options et des contrats à terme a atteint 21 milliards \$ (auxquels on pourrait ajouter 38 milliards \$ en incluant les obligations du Trésor américain, les bons du Trésor américain et les eurodollars). Or, cette deuxième catégorie de transactions, transactions sur titres dérivés ou contingents, n'existait même pas 14 ans auparavant. C'est donc dire le développement phénoménal qu'a connu l'ensemble des marchés financiers depuis une quinzaine d'années.

La valeur des options, une catégorie bien spéciale d'actifs dérivés, est basée sur le prix du ou des titres sous-jacents ainsi que leur variabilité ou volatilité. Elle est obtenue essentiellement à partir du principe d'arbitrage concurrentiel qui veut que deux actifs ayant les mêmes cash-flows dans les mêmes états de l'économie doivent avoir la même valeur. Cette théorie de la valeur des options ou des actifs dérivés en général n'est pas une théorie de la détermination de la valeur des titres sous-jacents et ne peut expliquer la distribution de probabilité sous-jacente. Pour arriver à une théorie complète de la détermination des valeurs des titres et de leur distribution de probabilité, il nous faut une théorie faisant intervenir préférences et technologies. Le rôle de cette section ou de ce chapitre de la finance moderne qui traite des prix des actifs dérivés tels les options est d'identifier les relations entre divers titres reliés à un ou plusieurs titres de base et non pas de déterminer ou d'expliquer la valeur de ces titres de base.

La valeur des options est obtenue à partir de formes réduites dérivées du principe d'arbitrage concurrentiel qui, sans rien expliquer, constitue des recettes relativement simples, *du moins en apparence*, et fort utiles aux praticiens de la finance. Mais le réel se trouve caché dans des formes structurelles non explicitées et plus difficiles à modéliser.

Le professeur Perrakis (1989) tente de promouvoir l'usage de la théorie des options dans l'étude de problèmes microéconomiques. Perrakis motive ceci par le fait que plusieurs décisions d'agents économiques revêtent des caractéristiques qui s'apparentent à l'achat d'une option. Cette observation est illustrée de quelques exemples sur lesquels nous reviendrons plus loin. La théorie des options, ou plus généralement de l'arbitrage concurrentiel, a été développée et utilisée principalement en théorie de la finance. Malgré son élégance et son utilité dans certains contextes, nous ne croyons pas que la théorie des options doive ou puisse devenir un outil privilégié des microéconomistes. La citation suivante de Summers (1985) illustre bien les difficultés d'adapter les outils d'analyse financière à l'analyse microéconomique. Summers (1985) traite dans cet extrait de l'« économie Ketchup ».

« There are two groups of researchers concerned with ketchup economics. Some general economists study the market for ketchup as part of the broader economic system. The other group is comprised of ketchup economists located in Department of Ketchup where they receive much higher salaries than do general economists. Each group has a research program.

General economists are concerned with the fundamental determinants of prices and quantities in the ketchup market. They attempt to examine various factors affecting the supply and demand for ketchup such as the cost of tomatoes, wages, the prices of ketchup substitutes and consumers' incomes. They examine a number of different types of data in an effort to explain fluctuations in ketchup prices. The models that are estimated have some successes in explaining price fluctuations but there remain puzzles.

Ketchup economists reject out of hand much of this research on the ketchup market. They believe that the data used is based on almost meaningless accounting information and are quick to point out that concepts such as costs of production vary across firms and are not accurately measurable in any event. They believe that ketchup transaction prices are the only hard data worth studying. Nonetheless ketchup economists have an impressive research program, focusing on the scope for excess opportunities in the ketchup market. They have shown that two quart bottles of ketchup invariably sell for twice as much as one quart bottles of ketchup except for deviations traceable to transactions costs, and that one cannot get a bargain on ketchup by buying and combining ingredients once one takes account of transactions costs. Nor are there gains to be had from storing ketchup, or mixing together different quality ketchups and selling the resulting product. Indeed, most ketchup economists regard the efficiency of the ketchup market as the best established fact in empirical economics.

The parallels should be clear. Financial economists like ketchupal economists work only with hard data and are concerned with the interrelationships between the prices of different financial assets. They ignore what seems to many to be the more important question of what determines the overall level of asset prices ». (p. 623-624).

Plus sérieusement, nous désirons ici illustrer les limites de la théorie des options à résoudre les problèmes microéconomiques. Dans un premier temps, nous reprenons de façon plus détaillée l'analyse du premier exemple de Perrakis pour démontrer que la théorie des options apporte peu à notre compréhension du comportement d'une firme compétitive. Dans un second temps, nous soulevons

certaines questions que nous croyons être au cœur même des programmes actuels de recherche en théorie microéconomique et face auxquels la théorie des options reste jusqu'à présent sinon impuissante, du moins muette, et ce malgré la puissance du principe d'arbitrage concurrentiel. Notre commentaire se termine par une discussion des autres exemples de Perrakis à la lumière de ces questions soulevées.

Nous reprenons ici l'exemple de Perrakis d'une firme compétitive faisant face à un prix aléatoire  $\tilde{a}$ . Avant de connaître le prix réalisé, la firme doit choisir sa capacité  $K$  qui détermine sa production maximale. Les coûts de capacité sont représentés par une fonction convexe  $C(K)$ . Suite à l'installation de la capacité, la firme observe la réalisation du prix  $a$ . Elle peut alors produire à un coût marginal constant  $c$  (si  $a \geq c$ ) ou ne rien produire et perdre son investissement en capacité (si  $a < c$ ). Ce problème est structurellement semblable à l'achat d'une option. Pour chaque unité de capacité choisie, la firme achète en fait une option sur le droit de vendre une unité du bien au prix  $a$  et dont le coût d'exercice est  $c$ . Si  $a \geq c$ , la firme produit et son bénéfice est  $(a - c)$ . Si  $a < c$ , la firme renonce à son option de produire et réalise un profit variable nul. Il peut être utile de mentionner qu'il s'agit là d'une option particulièrement simple : les valeurs réalisées de  $\tilde{a}$  sont indépendantes dans le temps et la valeur de l'option est constante dans le temps et indépendante du prix actuel.

Afin de bien illustrer notre argumentation, nous complétons le traitement du problème en réinterprétant un exemple de Copeland & Weston (1988) dans le cadre de notre firme compétitive. Supposons que le prix  $\tilde{a}$  ait une distribution binomiale sur le support  $\{a_L, a_H\}$  avec  $a_H > a_L$  et que la probabilité que  $\tilde{a} = a_H$  soit égale à  $q$ . On suppose également que le taux d'intérêt sans risque est nul, i.e.,  $(1 + r_f) = 1$  (cette hypothèse simplifie la notation sans affecter les résultats). Une unité du bien peut être interprétée comme un actif financier dont le rendement aléatoire est  $\tilde{a}$ . La valeur espérée de cette unité est  $V_0$ .

Le coût marginal de production  $c$  est interprété comme le prix d'exercice d'une option sur une unité du bien. On suppose que  $a_H > c$  et que  $a_L < c$ . Donc, l'option n'est exercée que si  $\tilde{a} = a_H$ . Le problème consiste à déterminer le prix ou la valeur de l'option. On se sert du principe d'arbitrage concurrentiel afin de déterminer la valeur de l'option. On compose un portefeuille comprenant une action de l'actif  $\tilde{a}$  et  $m$  options vendues sur cet actif. Le nombre d'options peut être choisi de façon à ce que ce portefeuille ne comporte aucun risque. Son rendement dans l'état  $H$  est  $a_H - m(a_H - c)$  et doit être égal au rendement dans l'état  $L$ ,  $a_L - m(0)$ . Cette égalité détermine le nombre d'options vendues que doit comprendre ce portefeuille sans risque :  $m = (a_H - a_L) / (a_H - c)$ . Puisque ce portefeuille est sans risque, son prix doit être égal à sa valeur actualisée au taux sans risque  $(1 + r_f) = 1$ . Donc  $V_0 - m\theta = a_H - m(a_H - c)$  où  $\theta$  est la valeur d'une option sur  $\tilde{a}$  au prix d'exercice  $c$ . En substituant pour  $m$ , on trouve :

$$0 = \frac{(a_H - c)(V_0 - a_L)}{a_H - a_L}.$$

On remarque que la valeur de l'option ne dépend pas directement de la probabilité  $q$  que l'état  $H$  se réalise. Par contre, ces probabilités sont reflétées dans la valeur  $V_0$  de l'action.

On peut reprendre ici l'analyse de Perrakis. Le choix de capacité de la firme est la solution à :

$$\text{Max}_K \quad 0.K - C(K)$$

puisque  $0$  représente la valeur d'une unité de capital investi donnant droit à l'option de produire ou non une unité du bien à un coût  $c$  selon la réalisation de  $\tilde{a}$ .

La condition de premier ordre de ce problème est :

$$0 = C'(K^*) \text{ ou } \frac{(a_H - c)(V_0 - a_L)}{a_H - a_L} = C'(K^*).$$

Cette condition détermine le niveau optimal de capital investi  $K^*$ .

Perrakis affirme que cette approche est plus simple que de maximiser la fonction d'utilité de l'entrepreneur. Nous nous devons de qualifier cette affirmation. Comme on le voit plus haut, la valeur de l'option dépend de  $V_0$ , la valeur de l'actif sous-jacent à l'option. Puisque le bien n'est peut-être pas transigé sur un marché futur, l'existence de  $V_0$  suppose qu'il existe un actif financier ou un portefeuille qui reproduit la distribution du prix  $\tilde{a}$ . Par exemple, si on a des marchés complets, l'existence de ce portefeuille est assurée. La valeur de marché de ce portefeuille est  $V_0$ . Cette valeur dépend des paramètres de l'ensemble de l'économie, tels que les préférences des investisseurs pour le risque, les dotations initiales de chacun, etc. Bien que Perrakis affirme que la théorie des options soit applicable à des problèmes d'équilibre partiel, on se rend compte que les solutions dépendent des paramètres de l'économie sous-jacente et de son équilibre général. En équilibre partiel, la théorie des options ne peut pas nous aider en réalité à trouver le niveau de capital optimal  $K^*$ , puisque ce dernier dépend de  $V_0$ .

Par contre, la théorie des options permet de dériver certains résultats qualitatifs comme l'effet d'une augmentation de la variance de  $\tilde{a}$  sur  $K^*$ <sup>1</sup>. Ce résultat est dérivé en supposant que la variance de  $\tilde{a}$  n'affecte pas  $V_0$ . Si on admet que  $V_0$  est déterminé en équilibre général par le prix d'un portefeuille reproduisant la distribution de  $\tilde{a}$ , il appert que la variance de ce portefeuille affectera de fait sa valeur  $V_0$ . Dans la théorie des options, une variance plus grande du titre sous-jacent augmente la valeur de l'option *ceteris paribus* ; le cas discuté par Perrakis est un changement dans la distribution de probabilité du titre, ce qui est très différent. En fait, faire l'hypothèse que  $V_0$  ne dépend pas de la variance de  $\tilde{a}$  revient à dire que tous les agents de l'économie sont neutres face au risque. Dans ce cas, le problème de la firme compétitive peut être résolu algébriquement. Si tous les agents sont neutres face au

1. Pour une analyse des relations entre incertitude et flexibilité, le lecteur pourra consulter Boyer et Moreaux (1989).

risque,  $V_0 = qa_H + (1 - q)a_L$ . En substituant pour  $V_0$  dans  $\theta$  dans la fonction objective, on obtient :

$$\underset{K}{\text{Max}} \quad q(a_H - c)K - C(K).$$

Ce problème est équivalent à maximiser l'espérance des profits de la firme. Donc, la théorie des options n'a aucune utilité dans le cas particulier de neutralité vis-à-vis du risque. Puisque l'option est une fonction convexe du rendement de l'actif, on peut facilement démontrer qu'une augmentation de la variance de  $\tilde{a}$  augmente la capacité optimale  $K^*$ . La condition de premier ordre est  $q(a_H - c) - C'(K^*) = 0$ . Avec deux états de la nature, un accroissement de la variance de  $\tilde{a}$  correspond à une augmentation de  $a_H$  et une diminution de  $a_L$  de façon à garder la moyenne de  $\tilde{a}$  constante. En différenciant la condition de premier ordre, on trouve :

$$\frac{dK^*}{da_H} = \frac{q}{C''(K^*)} > 0,$$

ce qui représente le résultat de Perrakis.

En résumé, l'utilité de la théorie des options est très limitée dans cet exemple. D'abord, elle traite  $V_0$  comme étant exogène bien que cette valeur soit déterminante de la capacité installée. Ensuite, certains résultats qualitatifs peuvent être trouvés si on admet que  $V_0$  est invariant aux paramètres étudiés. Cette hypothèse ne sera que très rarement vérifiée puisque, dans l'esprit de la théorie des options,  $V_0$  est déterminé par l'équilibre général de l'économie et peut en principe dépendre de tous les paramètres exogènes de l'économie.

Donc, la théorie des options ne semble pas contribuer de façon significative à la compréhension du comportement de la firme compétitive et, dans ce cas, son usage ne semble pas justifié. En faisant l'hypothèse que l'entrepreneur maximise l'espérance de profit de la firme, on peut retrouver des résultats semblables.

Ces remarques s'appliquent également aux autres exemples avancés par Perrakis. Nous nous servons de ces exemples pour soulever certaines questions d'intérêt contemporain en microéconomie tout en mettant en doute les capacités de la théorie des options à répondre à ces questions.

Une hypothèse importante dans la détermination du prix des options est que l'information nécessaire à la détermination de la valeur des options (le prix actuel des titres sous-jacents et leur volatilité) est disponible à tous les agents. Ainsi, la théorie repose sur une absence d'asymétrie d'information sur ces marchés. On comprend très bien que dans le cas des options, dont la valeur selon le principe d'arbitrage concurrentiel repose uniquement sur l'évolution de la valeur du titre sous-jacent, cette hypothèse d'une information disponible à tous les agents soit fort acceptable.

Ainsi, dans la dérivation de la formule de Black & Scholes<sup>2</sup>, une hypothèse est faite sur la distribution de probabilité du prix d'un titre et sur le processus de

2. Le lecteur intéressé peut se référer à Copeland et Weston (1988)

diffusion ou d'évolution dans le temps. Étant donné que le prix du titre est facilement observable, il n'y a aucune place résiduelle pour les préférences et la technologie dans la détermination du prix des options, le prix du titre étant suffisant pour représenter ces facteurs. En réalité, le niveau du prix du titre et sa distribution reposent sur une théorie d'équilibre général où interviennent préférences et technologies. Si, dans le contexte des options ou, de façon générale, des actifs dérivés, on peut facilement et de façon crédible faire l'hypothèse que les prix des titres sous-jacents sont observés et que la distribution de ces prix est connue, il nous faut nécessairement faire intervenir préférences, technologies et structures d'information pour l'étude des facteurs déterminants des prix des titres sous-jacents et de leur distribution.

Une partie importante des préoccupations actuelles en économie industrielle est d'intégrer de façon adéquate les asymétries d'information entre agents et les signaux auxquels ces asymétries d'information donnent lieu dans plusieurs contextes.

C'est certainement le cas dans la théorie de la réglementation des entreprises privées et publiques où il est généralement reconnu que les gestionnaires de l'entreprise ont une connaissance (information) plus fine que celle des régulateurs non seulement des efforts consentis par les premiers à bien gérer l'entreprise (risque moral), mais également des données sur la technologie, les coûts et la demande qui constituent l'environnement de ces gestionnaires (sélection adverse). L'analyse de la réglementation et la détermination de procédures fiables et opérationnelles posent des problèmes théoriques et empiriques très difficiles (voir Laffont et Tirole, 1986) ; nous n'avons aucune raison de croire que la théorie des options puisse jeter quelque lumière que ce soit sur cet enjeu central de la réglementation des entreprises.

Dans l'étude des barrières à l'entrée, il est également devenu pratique courante de bien spécifier les structures d'information de la firme existante et des entrants potentiels. Les barrières réelles à l'entrée reposent en général sur des asymétries d'information sur la demande, sur les coûts ou sur d'autres aspects de la technologie entre la firme existante et les entrants<sup>3</sup>. C'est l'asymétrie d'information qui constitue le problème important et intéressant ici. La détermination du nombre de firmes à l'équilibre dans le contexte d'un marché concurrentiel ou dans un contexte d'information complète, parfaite ou non, ne pose pas à proprement parler de problèmes de barrières à l'entrée endogènes ou érigées stratégiquement. Encore une fois, la théorie des options ne peut être que d'un apport très périphérique à l'analyse de cette facette de la concurrence stratégique et la raison tient au fondement même du principe d'arbitrage concurrentiel qui n'apparaît pour ainsi dire que sous une forme réduite, c'est-à-dire une fois que l'essentiel de la partie est joué.

---

3. Pour une telle analyse dans le cadre de la concurrence spatiale ou de la concurrence sur les caractéristiques des produits, voir Boyer, Laffont, Mahenc et Moreaux (1989).

Dans le cas de la détermination endogène des structures financières, il est également important de bien spécifier la structure d'information qui existe du côté de l'entreprise et du côté des financiers. Lorsque l'information sur la qualité d'un projet est plus fine du côté de l'entreprise que du côté des financiers, des problèmes de risque moral et de sélection adverse peuvent surgir. La modélisation formelle des problèmes d'asymétrie d'information sur les marchés financiers appliquée aux problèmes d'érection de barrières à l'entrée et de prédation a donné voie à une littérature grandissante en organisation industrielle. Cette littérature vise à endogénéiser les structures de marché à l'aide des structures d'information sous-jacentes à l'industrie et leur effet sur les décisions financières. Plusieurs articles<sup>4</sup> ont démontré que les structures d'information ont un effet déterminant sur les décisions financières qui, elles, jouent un rôle prépondérant dans la détermination de la structure du marché et du niveau de compétition au sein de l'industrie. Les asymétries d'information sur les marchés financiers sont à la base des interactions entre les décisions financières et stratégiques des firmes. Ces interactions proviennent des caractères spécifiques des différents contrats financiers (émission d'actions, dette). L'explication de certains phénomènes microéconomiques par la spécificité des contrats financiers résultant d'asymétries d'information nous apparaît comme une approche plus fondamentale qu'une explication basée sur la taxation qui, elle, varie avec les industries et les pays.

En résumé, nous ne doutons pas de la puissance et utilité en théorie financière du principe d'arbitrage concurrentiel à la base même de la théorie des options. Par contre, l'utilité de la théorie des options pour résoudre des problèmes microéconomiques n'a pas, selon nous, été démontrée. Il reste à démontrer que l'apport de cette théorie à la compréhension de phénomènes microéconomiques est suffisamment important pour justifier l'apprentissage de ces nouveaux outils d'analyse. Nos hésitations s'appuient sur le fait que la théorie des options dépend des préférences et technologies sous-jacentes à l'ensemble de l'économie. Cette argumentation est renforcée par le fait que la théorie des options présuppose une information complète de tous les agents. Dans plusieurs cas importants en théorie microéconomique, cette hypothèse n'est pas très réaliste, d'où la présence des asymétries d'information au cœur même des préoccupations actuelles des économistes théoriciens.

### BIBLIOGRAPHIE

- Benôit, J.P., « Financially Constrained Entry in a Game with Incomplete Information », *Rand Journal of Economics*, 15, 1984, 490-499.
- BOLTON, P. et D.S. SCHARFSTEIN, « A Theory of Predation Based on Agency Problems in Financial Contracting », Miméo, Harvard University, 1988.
- BOYER, M., LAFFONT, J.J., MAHENC, P., ET M. MOREAUX, « Sequential Spatial Equilibria under Incomplete Information », Cahier de recherche, Université de Montréal, 1989.

---

4. Voir Fudenberg et Tirole (1986), Benôit (1984), Gertner, Gibbons et Scharfstein (1988), Bolton et Scharfstein (1988) et Poitevin (1989a,c). Poitevin (1989b) présente une revue de ces modèles d'interactions entre décisions financières et réelles.



- BOYER, M. et M. MOREAUX, « Uncertainty, Capacity and Flexibility: The Monopoly Case », *Annales d'Économie et de Statistique*, no 15/16, 1989.
- COPELAND, T.E. et, S.F. Weston, *Financial Theory and Corporate Policy*, Addison-Wesley Publishing Co., Reading Massachusetts, 1988.
- FUDENBERG, D. et J. TIROLE, « A « Signal-Jamming » Theory of Predation », *Rand Journal of Economics*, 17, 1986, 366-376.
- GERTNER, R., GIBBONS, R. et D.S. SCHARFSTEIN, « Simultaneous Signalling to the Capital and Product Markets », *Rand Journal of Economics*, 19, 1988, 173-190.
- LAFFONT, J.J. et TIROLE, « Using cost observation to Regulate Firms », *Journal of Political Economy*, 94, 1986, 614-641.
- PERRAKIS, S., « Les contributions de la théorie financière à la solution de problèmes en organisation industrielle et microéconomique appliquée », dans ce numéro de *L'Actualité économique*.
- POITEVIN, M., « Financial Signalling and the « Deep Pocket » Argument », *Rand Journal of Economics*, 20, 1989a, 26-40.
- POITEVIN, M., « Information et marchés financiers : une revue de littérature », dans ce numéro de *L'Actualité économique*.
- POITEVIN, M., « Strategic Financial Signalling », à paraître, *International Journal of Industrial Organization*, 1989c.
- RUBINSTEIN, M., « Derivative Assets Analysis », *Journal of Economic Perspectives*, 1, 1987, 73-93.
- SUMMERS, L.H., « On Economics and Finance », *Journal of Finance*, 40, 1985, 633-635.